

前 言

本标准是参考美国材料与试验协会标准 ASTM D 4003—1992《运输包装件及其系统的可控制水平冲击试验方法》对 GB/T 4857.15—1989 进行修订的,在技术内容上与该标准等效。

依据美国材料与试验协会标准对 GB/T 4857.15—1989 进行修订时,考虑到我国的具体情况和使用时的问题,保留了原标准中的附录 B 的内容,作为提示的附录。另外,ASTM D 4003 是将该试验方法分为:铁路换向冲击试验和托盘单元冲击试验两种试验方法,考虑到两种方法差异较小且该试验也可以用于其他运输方式的运输包装件,因此本标准将原 ASTM D 4003 标准中的两种试验方法合并为一个,且在适用范围上也有别于 ASTM 标准。

本标准从实施之日起,同时代替 GB/T 4857.15—1989。

本标准的附录 A、附录 B 是提示的附录。

本标准由中国包装总公司提出。

本标准由全国包装标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:机械工业部机械科学研究院、中国包装总公司、全军包装工作办公室、中国包装科研测试中心。

本标准主要起草人:黄雪、王利、张晓建、郭宝华、徐纬峰、韦灵臣。

中华人民共和国国家标准

包装 运输 包装件 可控水平冲击试验方法

GB/T 4857.15—1999

代替 GB/T 4857.15—1989

Packaging—Transport packages—
Controlled horizontal impact test method

1 范围

本标准规定了通过控制冲击输入等级进行水平冲击试验时所用试验设备的主要性能要求、试验程序及试验报告。

本标准适用于评定运输包装件在受到水平冲击时的耐冲击强度和包装对内装物的保护能力。它既可以作为单项试验,也可以作为包装件系列试验的组成部分。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4857.1—1992 包装 运输包装件 试验时各部位的标示方法

GB/T 4857.2—1992 包装 运输包装件 温湿度调节处理

GB/T 4857.11—1992 包装 运输包装件 水平冲击试验方法

GB/T 4857.17—1992 包装 运输包装件 编制性能试验大纲的一般原理

GB/T 4857.18—1992 包装 运输包装件 编制性能试验大纲的定量数据

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 止回载荷装置 backload device

与试验样品相同或相似的模拟装置。

3.2 止回载荷 backload

冲击时,止回载荷装置对试验样品所产生的挤压力。以模拟在运输车辆中包装件后部所受到的载荷。

3.3 脉冲程序装置 shock pulse programmer

控制冲击试验机产生的冲击脉冲参数(如:脉冲的波形、峰值加速度和持续时间等)的装置。

4 试验原理

将试验样品按预定的状态,以一定的冲击速度冲击,使试验样品承受脉冲程序装置产生的预定冲击脉冲(见图1)。

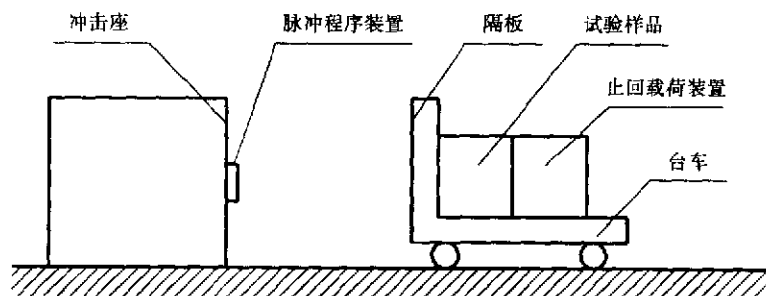


图 1 试验原理示意图

5 试验设备

5.1 冲击试验机

用于本试验的冲击试验机由台车、冲击座和脉冲程序装置组成。

5.1.1 台车

5.1.1.1 台车台面应平整,具有足够的尺寸,以满足放置试验样品和止回载荷装置的要求。

5.1.1.2 台面上应有直立隔板,隔板与台面成 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。台车台面与隔板应具有一定的强度和刚度,在试验时保持刚性。

5.1.1.3 隔板与试验样品相接触的表面应平整,且其尺寸应大于试验样品受冲击部分的尺寸。

5.1.1.4 需要时,可在隔板上安装障碍物,以便对试验样品某一特殊部位做集中冲击。

5.1.1.5 台车应有导向装置,使台车向脉冲程序装置冲击面作单一方向运动。

5.1.1.6 采取适当措施,使试验样品与台车从静止到冲击前的运动过程中无相对运动,并有冲击后限制台车运动、防止二次回弹的装置。

5.1.2 冲击座和脉冲程序装置

5.1.2.1 冲击座应有足够的尺寸以承受台车的冲击。

5.1.2.2 在冲击座和台车隔板之间应安装脉冲程序装置,在台车隔板撞击冲击座时能产生需要的冲击脉冲。

5.2 止回载荷装置

5.2.1 可采用特殊的止回载荷装置(参见附录 A),也可以采用与试验样品相同的包装件作为止回载荷装置,以获得需要的载荷质量。

5.2.2 止回载荷装置与试验样品相接触的面积应相等。

5.2.3 应规定每个试验过程中止回载荷装置的质量与摩擦特性。

5.3 测试系统

5.3.1 测试系统由加速度传感器、信号放大器、显示和记录装置组成。要求能显示并记录试验样品所受冲击加速度-时间历程。

5.3.2 测试系统要有足够的加速度量程,在任何冲击点上不得出现过载现象。

5.3.3 测试系统的频率响应至少为 20 倍的测量频率。在测量范围内,测试系统的精度应在 $\pm 5\%$ 之内。测试系统的各项技术指标应符合有关规定。

5.3.4 需要时,应有附加测试仪器,附加测试仪器包括光学计或机械式计数装置以测定台车的冲击速度变化。该系统的响应精度应为实际值的 $\pm 2.5\%$ 。测量的速度变化精度应在 $\pm 5.0\%$ 以内。

6 试验程序

6.1 试验样品的准备

按 GB/T 4857.17 标准的要求准备试验样品。

6.2 试验样品各部位的编号

按 GB/T 4857.1 标准的规定,对试验样品各部位进行编号。

6.3 试验样品的预处理

按 GB/T 4857.2 标准的规定,选定一种条件对试验样品进行温、湿度预处理。

6.4 试验时的温湿度条件

试验应在与预处理相同的温湿度条件下进行,如果达不到预处理条件,则必须在试验样品离开预处理条件 5 min 之内开始试验。

6.5 试验强度的选择

按 GB/T 4857.18 的规定选择试验强度值或参照附录 B 的规定确定试验强度。

6.6 试验步骤

6.6.1 将试验样品放置在台车的轴向中心的位置上,接受冲击的面或棱稳定地靠着隔板。止回载荷装置放在试验样品的后部,紧靠着试验样品。

注:如果试验样品为托盘包装时,则不必附加止回载荷装置。

6.6.1.1 试验样品进行面冲击时,其冲击表面与隔板之间的夹角应不大于 2° 。

6.6.1.2 试验样品进行棱冲击时,其冲击棱与隔板之间的夹角应不大于 2° ,并应使组成该棱的两个面中的一个面与隔板的夹角为预定角,其角度误差不大于 $\pm 5^\circ$,或在预定角的 $\pm 10\%$ 以内(两者取较大值)。

6.6.2 根据要求的冲击加速度值、冲击波形和脉冲持续时间选择合适的脉冲程序装置,按预定的冲击速度进行冲击。冲击速度误差应不大于预定水平冲击速度的 $\pm 5.0\%$ 。

6.6.3 试验后按有关标准规定检查包装及内装物的损坏情况,并分析试验结果。

7 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 内装物的名称、规格、型号、数量、性能等,如果使用模拟物应加以说明;
- b) 试验样品的数量;
- c) 详细说明包装容器的名称、尺寸、结构和材料规格;附件、缓冲衬垫、支撑物、封口、捆扎状态及其他防护措施;
- d) 试验样品与内装物的质量,以千克计;
- e) 预处理时的温度、相对湿度和时间;
- f) 试验场所的温度和相对湿度;
- g) 试验所用设备、仪器类型;
- h) 试验时,试验样品的预定状态;
- i) 试验样品、试验顺序与试验次数;
- j) 冲击速度、冲击加速度、冲击波形、脉冲持续时间及止回载荷装置与台面的摩擦特性;
- k) 脉冲程序装置的形式;
- l) 记录试验结果,并提出分析报告;
- m) 说明所用试验方法与本标准的差异;
- n) 试验日期、试验人员签字、试验单位盖章。

附 录 A
(提示的附录)
止回载荷的确定

A1 止回载荷装置的重量由运输工具的性能和运输环境条件决定。

A2 如果包装件为均质,一个特定的载荷装置减速产生的力与该载荷装置的质量成正比。实际上,在正常情况下这个相互关系可以以式(A1)表达:

$$P = \rho g F \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: P ——止回载荷装置对试验样品单位面积上的挤压力,Pa;

ρ ——试验样品密度,kg/m³;

g ——重力加速度,9.8 m/s²;

F ——比例因子,m。

比例因子 F 决定于车辆牵引装置、脉冲持续时间和包装件与车厢底板面的摩擦系数,经验上,取 $F=0.89$ m。在无特殊要求的条件下,止回载荷装置的重量可由式(A2)决定:

$$W = \frac{W_p F}{L} \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: W ——止回载荷装置质量,kg;

W_p ——试验样品质量,kg;

L ——试验样品在平行冲击方向的长度,m。

A3 如果用斜面冲击试验机做试验,为适应非水平面,止回载荷装置重量应适当减少。

附录 B

(提示的附录)

试验强度值的选择

按本标准要求进行试验的试验样品数量、试验顺序、试验次数及冲击速度、脉冲持续时间等由试验目的、内装物特点、运输装卸环境条件等因素决定,如无特殊规定,可参考 GB/T 4857.11—1992 附录 A 中 A1~A4,也可参照下述内容:

B1 冲击速度变化在(0.5~5.0)m/s 范围内选择。对于公路运输,其冲击速度基本值为 1.5 m/s;对于铁路运输其冲击速度基本值为 1.8 m/s。

B2 在铁路运输中,其冲击加速度一般在(0.1~6)g 范围内变化,最大可达 18 g。脉冲持续时间从几毫秒到 300 ms。

B3 在公路运输中,其冲击加速度一般在(0.1~15)g 范围内变化,脉冲持续时间从 40 ms~800 ms,有时可达 1 s。

B4 当托盘包装用叉车装卸时,托盘包装将经受水平冲击力的作用。最大冲击强度为 10 g、50 ms 和 40 g、10 ms 的脉冲。

B5 对于四面均能插入的托盘,试验时,托盘应旋转 90°在第二面上也需进行水平冲击试验。

B6 包装件在运输中可能经受的冲击次数应视具体流通环境而定。一般冲击次数为 2~15 次。如果需要,建议进行一系列较低值冲击试验或一系列逐步增加冲击强度的试验,而不是进行单一的高值冲击试验。这种试验可在二个冲击值之间分出损坏点。
